

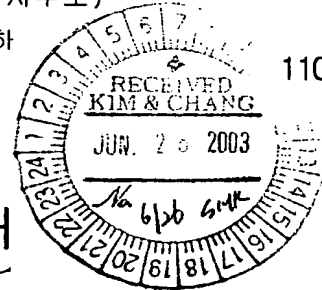
14052

출력 일자: 2003/6/25

발송번호 : 9-5-2003-023537447
 발송일자 : 2003.06.24 June 24, 2003
 제출기일 : 2003.08.24

수신 : 서울 종로구 내자동 219 한누리빌딩(김&
 장 특허법률사무소)
 장수길 귀하

110-053



특허청
 의견제출통지서
 Korean Patent Office, Action

출원인 명칭 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 (출원인코드: 519987107315)
 주소 일본 도쿄도 치요다구 간다스루가다이 4쵸메 6반치
 대리인 성명 장수길 외 1명
 주소 서울 종로구 내자동 219 한누리빌딩(김&장 특허법률사무소)
 출원번호 10-2001-0049752
 발명의 명칭 빔 방향 가변형 안테나를 이용한 무선 통신 방법 및 시스템

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다. (상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인 통지는 하지 않습니다.)

[이유]

이 출원의 특허청구범위 전항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

[아래]

본원은 수신지향성에 기초하여 송신지향성을 결정하고 송신 빔 타임슬롯을 이용하여 송신하는 기술사상이나, 첨부한 인용발명에 수신지향성에 의한 송신지향성의 결정 및 타임슬롯에 의한 빔의 송신지향성이 개시되어 있어, 본원은 인용발명으로부터 당업계에 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 발명할 수 있는 것입니다.

[첨부]

첨부 1 한국공개특허공보 1999-71961호(1999.09.27) 1부
 첨부2 일본공개특허공보 평12-059287호(2000.02.25) 1부 끝.

Office Action Issue Date
 2003.06.24

특허청 심사4국
 통신심사담당관실

심사관 전종성



THIS PAGE IS BLANK (USPTO)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

Latent-Open No.

(51) Int. Cl.⁶
H04B 1/00

(11) 공개번호 특 1999-0071961

(43) 공개일자 1999년 09월 27일

(21) 출원번호	10-1998-0704251	(87) 국제공개번호	WO 1997/21276
(22) 출원일자	1998년 06월 05일	(87) 국제공개일자	1997년 06월 12일
번역문제출일자	1998년 06월 05일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/18566		
(86) 국제출원출원일자	1996년 12월 04일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		
	국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 브라질 캐나다 중국 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	8/574,605 1995년 12월 06일 미국(US)		
(71) 출원인	스탠포드 텔레코뮤니케이션즈 인코포레이티드 데이비드 모리슨		
	미국 캘리포니아 94088 서니베일 크로스맨 애버뉴 1221		
(72) 발명자	부스타만테 허먼		
	미국 캘리포니아 94526 덴빌 헬레나 드라이브 스트리트 1707		
	첸 호렌		
	미국 캘리포니아 95070 사라토가 차돈네이 코트 19567		
(74) 대리인	차윤근		

심사청구 : 없음

(54) 로컬 멀티포인트 분배 시스템

요약

로컬 멀티포인트 분배 시스템은 셀로 구성된 복수개의 베이스 스테이션에 연결되는 전파중계소와, 셀의 각각의 섹터를 위한 복수개의 RF 가입자 스테이션을 포함하며, 상기 각각의 섹터 비임 안테나는 RF 통신 신호로 상기 셀의 설정 섹터를 조사하며, 상기 각각의 가입자 스테이션은 그 할당된 섹터를 향하는 섹터 비임 안테나를 향하게 되는 협소한 비임 폭을 구비한 높은 이득 안테나를 포함하며, 각각의 가입자 스테이션은 TDMA 제어되며, 각 가입자 스테이션의 전송 전력은 동일한 전력 레벨로 그 각각의 베이스 스테이션에 도달된다.

명세서

기술분야

본 발명은 로컬 멀티포인트 분배 시스템에 관한 것이다.

배경기술

거주지와 업무처 및 기타 사용자들로부터 또는 이들에게 보다 많은 정보 및 데이터를 이송시키려고 하는 수요는 이러한 수요에 부응할 수 있는 공급보다 훨씬 빨라지고 있다. 이러한 정보 요구는 여러 형태의 전화 시스템이나 케이블 시스템과 하이브리드 파이버/케이블 시스템과, 무선 시스템을 포함하는 다양한 형태로 공급된다. 본 발명은 브로드캐스트 비디오와, VOD(video on demand)와, 멀티미디어 용량과, 대화식 비디오와, 고속 데이터와, 전화와, 컴퓨터 데이터 링크와 같은 서비스를 제공하기 위한 로컬 멀티포인트 분배 시스템(Local Multipoint Distribution System: LMDS)에 관한 것이다. 이러한 시스템들은 예를 들어 '전파 중계소' 설비로 형성된 시스템의 설비의 케이블 케이블 전파중계소 시설이나 로컬 TELCO 센트럴 오피스(CO) 무선 인터페이스를 제공한다. 도 1은 이러한 시스템을 도시하고 있다. 상기 시스템은 3개의 기본적인 부품 즉, 전파 중계소 시설과, 베이스 스테이션 시스템과, 복수개의 시스템 서비스 가입자로 구성되어 있음을 인식해야 한다. 전체적인 시스템은 비중첩 셀의 지리적 구조물로 이루어지며, 각각의 지리적 셀은 하나의 베이스 스테이션에 의해 지지되는 수백의 가입자로 구성되어 있다. 다수의 베이스 스테이션은 단일의 전파중계소에 인터페이스된다.

도 1에 도시된 바와 같이, 전파 중계소는 시스템을 통하여 분배된 모든 신호를 수신하므로써, 스타(star) 형태를 형성한다. 상기 전파 중계소는 스타의 중심에 위치되며, 베이스 스테이션은 상기 전파 중계소를 둘러싸며, 가입자는 베이스 스테이션을 둘러싼다. 수집된 신호의 실시예로서 디지털 비디오는 위성 링크를 통하여 모여지며, 전화 시스템 인터페이스는 클래스 5 스위치를 통하여 제공되고, 고비율의 데이터 네트워크는 고비율의 데이터 스위치를 통하여 인터페이스된다. 전파중계소로부터의 데이터는 가입자 스테이션의 지리적 셀로 적용하도록 각각 할당된 로컬 베이스 스테이션의 시스템에 분배된

다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 반경 5 km 이하의 셀 시스템으로 한정된 '마이크로 셀룰러' 시스템에 관하여 서술되었지만, 반경 5 km 이상의 '매크로 셀룰러'에도 적용될 수 있다.

본 발명의 독특한 특징은 다음과 같다.

- 1) 로컬 멀티포인트 분배 시스템(Local Multipoint Distribution System: LMDS)을 위한 신호 분배의 마이크로 셀룰러 시스템.
- 2) 6섹터 사각형 셀 어레이와 4섹터 사각형 셀 어레이를 갖는 주파수의 100% 재사용되는 신호 분배의 마이크로 셀룰러 시스템.
- 3) 동일 주파수에서 작동되는 인접한 셀의 섹터 사이에서 횡단 편광 절연(cross polarization isolation)을 사용하는, 6섹터 사각형 셀 어레이와 4섹터 사각형 셀 어레이를 갖는 주파수의 100% 재사용되는 신호 분배의 마이크로 셀룰러 시스템.
- 4) 동일 주파수에서 작동되고 셀의 섹터화(sectorization)가 증가되는 인접한 셀의 섹터 사이에서 횡단 편광 절연을 사용하는, 6섹터 사각형 셀 어레이와 4섹터 사각형 셀 어레이를 갖는 주파수의 200% 재사용되는 신호 분배의 마이크로 셀룰러 시스템.
- 5) 동일 주파수에서 작동되는 인접한 셀의 섹터 사이에서 인텔리전트 주파수 관리를 사용하는, 6섹터 사각형 셀 어레이와 4섹터 사각형 셀 어레이를 갖는 주파수의 200% 재사용되는 신호 분배의 마이크로 셀룰러 시스템.
- 6) 예를 들어, 아날로그 비디오 방송, 방송용이나 온 디맨드 모드용 디지털 비디오, 상호작용식 멀티미디어 서비스, 고비율 디지털 데이터 서비스, 전화, 및 동력 측정 판독용이나 가정 방법 경보 시스템 등과 같은 곳에 사용될 수 있는 가정 모니터링 시스템을 제공할 수 있는 시스템.
- 7) 가입자 설비가 베이스 스테이션 하이 스테빌리티 소스에 동기화되므로써 ㉠ 설비 완성 비용, ㉡ 신호 획득 시간, ㉢ 하드웨어 주파수 인스테빌리티 특성을 수용하는데 요구되는 신호 대역폭 오버헤드 등을 최소화시키는 주파수 기준 기법.
- 8) 베이스 스테이션에서의 가입자 수신 동력 레벨은 동일 레벨로 수신되므로써 가입자 신호 사이의 어떤 상호 간섭의 가능성을 최소화하고 베이스 스테이션 RF 수신 설비의 AGC 요구사항의 필요성을 제거하는 폐쇄 루프 가입자 전송 동력 제어 기법.
- 9) 베이스 스테이션에서 수신된 가입자 수신 신호 타이밍이 다른 가입자 신호로부터의 최소한의 상호 간섭으로 모든 신호의 수신을 보장하는 전송 신호 심볼 주기와 동일하게 증가하는 베이스 스테이션에 의해 조정가능한, 폐쇄 루프 가입자 전송 타이밍 제어 기법.
- 10) 인접한 셀 간섭 신호를 최소화하고 시스템의 전체 수용 능력을 증가시키는 수단으로서, 안테나 편광 분기(polarization diversity)의 최적의 사용.
- 11) 전송 신호 포맷 효율을 최대화시키는 TDMA 신호 구조.
- 12) 가입자 데이터 요구사항 변화로서 실시간에서의 시스템 대역폭의 폭의 효과적인 재분배를 허용하는 적응성과 융통성이 높은 신호 포맷과 마찬가지로 시스템 신호 용량의 효과적인 이용을 가능하게 하는 ATM 시스템 사양내에서 작동되는 신호 시스템.
- 13) 가입자의 필요에 따라 또한 가입자의 유행 변화에 따라 가입자의 유향을 효과적으로 용이하게 실행할 수 있게 하는 오더 와이어 채널 용량 및 신호 포맷.
- 14) '잠시 멈춤' 기능처럼 관찰 비디오에 'VCR'형 제어를 제공하는 서비스에 대한 제어기능의 실행과, 필요한 서비스에 부가되는 서비스변화에 대한 실시간 가입자 요구사항을 효과적으로 용이하게 수용하는 오더 와이어 채널 용량 및 신호 포맷.
- 15) 하류에서는 F 가 하류 채널의 전송 데이터 비율인 F 주파수 단계에서 이격된 직교 OC-1 채널을 제공하고, 상류에서는 $2F = F$ 에서 F로 이격된 1/2 OC-1 채널을 제공하는 주파수 플랜.
- 16) 전파중계소로부터 지리적으로 중앙 셀 시스템으로부터 이격된 셀의 베이스 스테이션으로 2웨이 위성 링크 간섭의 선택적 사용.
- 17) 단일의 수신기에 의해 상이한 전송 소스로부터 각각 발산되는 상호 비동기성 시간 다중 신호의 수신을 가능하게 하므로써 전송 및 수신 설비의 설계비용과 제작비용을 감축시키는 최대 효율의 폭발 모델 기법의 채택.
- 18) 프레임들을 서로 다른 형태의 5개의 데이터로 나누는 매우 효율적인 전송 데이터 프레임 포맷을 실행하고 하기와 같은 특성을 갖는 고속 데이터 분배용 무선 매체에 대한 비동기성 전송 모드의 사용
 - a) 상류 프레임 타이밍이 하류 프레임 타이밍과 동기화되고 하류에서는 시분할 다중기법을 사용하고 상류에서는 시분할 다중 접근을 채택하는 매체 접근 제어방법.
 - b) 상류 프레임 타이밍을 위한 동기 메카니즘으로서 하류상에 프레임 스타트 ATM 셀의 사용.
 - c) 동력이 온 된후, 네트워크에 인입되는 새로운 가입자에 의한 비동기성 접근을 위한 연속한 실제 인입 슬롯의 집단으로 구성된 상류 프레임 영역의 사용.
 - d) 가입자 서비스 요청의 랜덤 액세스 전송을 위한 연속한 슬롯의 집단으로 구성된 상류 프레임 영역의

사용.

e) 동력 측정 데이터와, 가정 안전 경보 모니터링, 건강, 작동 시스템 하드웨어의 상태에 대한 데이터 등을 수집하기 위해 가입자를 투표용 상류의 일부의 사용.

f) ATM 모드에서 데이터의 통신을 위한 나머지 프레임의 사용.

본 발명의 상술의 목적과 특징 이외에 기타 다른 특징과 목적은 첨부된 도면을 참조한 하기의 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 인식될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 사용되는 로컬 멀티포인트 분배 시스템(LMDS)의 개략적인 블록도.

도 2 는 본 발명을 채용한 6각형의 3섹터 셀 패턴을 도시한 도면.

도 3a 는 전형적인 변수의 표 1을 도시하며, 도 3b 는 전형적인 바셀린 통신 링크 변수의 표 2를 도시한 도면.

도 4b 는 전형적인 단일의 3섹터 셀 패턴을 도시하며, 도 4b 는 전형적인 6각형의 7셀 3섹터 패턴을 도시한 도면.

도 5 는 본 발명을 채용한 전형적인 6각형 7셀 6섹터 셀룰러 시스템을 도시한 도면.

도 6a 는 전형적인 단일의 사각형 8섹터 셀룰러 시스템 형태를 도시한 도면이며, 도 6b 는 본 발명을 채용한 전형적인 사각형의 9셀 8섹터 셀룰러 시스템 형태를 도시한 도면.

도 7 은 100% 주파수 재사용되는 최적의 6각형 3섹터 셀룰러 시스템의 실시예를 도시한 도면.

도 8 은 100% 주파수 재사용되는 최적의 사각형 4섹터 셀룰러 시스템의 실시예를 도시한 도면.

도 9 는 200% 용량을 갖는 최적의 사각형 3섹터 셀룰러 시스템의 실시예를 도시한 도면.

도 10 은 200% 재사용되는 최적의 6각형 6섹터 셀룰러 시스템의 실시예를 도시한 도면.

도 11 은 지리적으로 이격된 가입자에게 위성 연결된 로컬 멀티포인트 분배 시스템을 도시한 도면.

도 12a 는 1-4 주파수 재사용 및 섹터당 6주파수 채널의 하류 주파수 할당되는 전형적인 LMDS 주파수 플랜을 도시한 도면이며, 도 12b 는 섹터당 2채널의 전형적인 주파수 할당을 도시한 도면.

도 13a 는 전형적인 하류 프레임용 신호 프레임 구조를 도시한 도면이며, 도 13b 는 전형적인 상류 프레임용 신호 프레임 구조를 도시한 도면.

도 14 는 전형적인 상류 프레임 포맷을 도시한 도면.

도 15 는 전형적인 제어 및 데이터 메시지 차트인 표 3을 도시한 도면.

도 16a 내지 도 16d 는 상류 및 하류 통신에 사용되는 전형적인 메시지 포맷을 도시한 도면.

도 17 은 베이스 스테이션에서 가입자 주파수 조정 명령을 도시한 블록도.

도 18 은 베이스 스테이션에서 가입자 동력 레벨 조정 명령 발생을 도시한 블록도.

도 19 는 베이스 스테이션에서 가입자 타이밍 신호 조정 명령 발생을 도시한 블록도.

도 20 은 가입자 터미널에서 가입자 주파수 추적 및 보정 동작을 도시한 블록도.

도 21 은 가입자 터미널에서 가입자 전송 동력 레벨 조정 공정을 도시한 블록도.

실시예

도 1 에는 전형적인 LMDS 시스템이 도시되어 있으며, 전파중계소 설비(Head End facility : HEF)는 예를 들어 3개의 소스들로부터 신호와 데이터를 수집하고 있다. 이러한 예시적인 소스들은 위성 다운 링크 입력(10)으로부터의 소스와, 2웨이 공공 전화 시스템 네트워크 인터페이스(11)로부터의 소스와, 2웨이 데이터 네트워크 인터페이스(12)로부터의 소스이다. 시스템은 신호를 전파중계소로부터 베이스 스테이션(BS-1, BS-N)으로 또는 베이스 스테이션으로부터 전파중계소로 통신하는 스타 네트워크를 형성하며, 상기 각각의 베이스 스테이션은 다음과 같은 데이터를 포함하는 호스트 서비스를 수신 및 통신하는 가입자(s1-1, s1-2, s1-n, sn-1, sn-2)로 작용한다.

1) 아날로그 비디오 방송 신호.

2) 온 디맨드 모드에서 작동시 VCR을 제어할 때 비디오 디스플레이의 원격 제어 용량을 갖는 온 디맨드 모드나 방송용으로 작동되는 분배를 갖는 디지털 비디오.

3) 온 디맨드 기초상에 분배되는 비디오 서버로부터의 프로그래밍이나 케이블 텔레비전 프로그래밍으로 구성된 MPEG-2 엔코딩된 디지털 비디오의 분배.

4) 상호작용 멀티미디어 서비스, 월드 와이드 웹 액세스, 파일 전송 프로토콜, 및 전자 우편을 포함하는 고비율 디지털 데이터 서비스.

5) 데스크 탑 및 풀 스크린 비디오 컨퍼런싱.

6) 단선 또는 복선 능력과, T1 액세스와, 베이직 레이트와 프라이머리 레이트 ISDN 서비스를 갖는 플레

인 올드 텔레폰 서비스(plain-old telephone service : POTS)를 포함하는 2웨이 전화.

7) 세가나 닌텐도와 같은 컴퓨터와 게임 플레이어 사용하는 상호작용 멀티미디어 및 게임.

8) 동력 측정 판독이나 가정 안전 경보 서비스 및 선택적인 시스템 하드웨어 건강 및 상태 모니터링에 사용될 수도 있는 원격 가정 모니터링 서비스.

셀룰러 시스템 형태

본 발명의 시스템에는 다른 많은 셀룰러 시스템 형태가 사용될 수 있다. 서술된 2가지 형태는 사각형 어레이 셀과 6각형 어레이 셀이다. 100% 주파수 재사용은 이러한 형태의 어레이를 갖는 여러 가지 방법으로 달성될 수 있다. 시스템의 용량은 어레이의 셀의 증가된 섹터화와 조합하여 어레이내의 적절한 주파수 할당 플랜을 선택함으로써 용이하게 두배로 될 수 있다. 또한, 일부 불량한 셀 어레이에서 100% 주파수 재사용은 인접한 셀에 의해 전송된 신호에서 편광 분기를 채용함으로써 달성될 수 있다.

도 2에는 전형적인 셀룰러 시스템 형태가 도시되어 있다. 6각형의 간단한 단일 셀이 도시되어 있다. 셀은 3개의 120° 섹터(A, B, C)를 갖는다. 셀 베이스 스테이션은 셀의 중앙에 위치된다. 이 경우, 베이스 스테이션은 3개의 120° 섹터 비임 안테나(AA, AB, AC)를 가지며, 각각의 섹터 비임 안테나는 베이스 스테이션을 벗어난 중심으로부터 섹터(A, B, C)쪽을 가리키는 화살표 방향으로의 섹터를 나타낸다. A섹터 AA안테나는 섹터 B 나 섹터 C를 나타내지는 않는다. 마찬가지로, B섹터 AB안테나는 섹터 A 나 섹터 C를 나타내지는 않으며, C섹터 AC안테나는 섹터 A 나 섹터 B를 나타내지는 않는다. 각각의 베이스 스테이션은 전형적으로 서비스의 섹터내에 놓이게 될 모든 가입자의 시스템을 지지한다. A섹터에서는 2명의 가입자가 X1, X2 로 도시되어 있다. 가입자들은 전형적으로 협소한 비임 쪽을 갖는 상당히 높은 이득 안테나를 갖는다. 전체 시스템 변수의 전형적인 세트가 표 1(도 3A)에 도시되어 있다. 베이스라인 통신 링크 변수 세트는 표 2(도 3B)에 도시되어 있다. 가입자의 협소한 비임 안테나는 베이스 스테이션이 위치한 셀의 중심을 향하는 것이 회피된 X1 및 X2 으로부터 발상되는 화살표로 도시된 바와 같이 베이스 스테이션에 직접 도시된다. 협소한 비임 안테나는 다중로 간섭의 가능성을 제거하는 효과를 제공한다. 베이스 스테이션으로부터 가입자로의 전송 방향은 하류(down stream)로 언급되며, 가입자로부터 베이스 스테이션으로의 전송 방향은 상류(up stream)로 언급된다. 연합 통신 위원회(federal communication commission : FCC)에 의해 한정된 바와 같이, 하류에 대해서는 850 MHz 가 할당되며, 상류에 대해서는 150 MHz 가 할당되는 것을 표 1(도 3b)에 의해 알 수 있다. 이와 같이 전체 할당된 대역폭은 다양한 섹터중에서 동일하게 분할되지만, 그러나 이러한 실시예에서 선택된 특별한 셀 구조를 가진 것들이 많다. 따라서, 섹터(A, B, C)는 전체 할당된 시스템 대역폭의 비중점부인 상이한 동일부(각각 1/3)를 사용하여 작동된다.

도 4B는 7셀 시스템을 도시하고 있다. 도 2에 도시된 단일 셀 패턴은 도 4A에도 반복된다. 7셀 패턴은 모든 셀이 동일한 단일 셀 형태를 반복하고 있다. 셀은 단지 기재된 숫자 라벨에 의해서만 구분되며, 셀 1의 모든 섹터는 그 라벨에 부착된 1로 인식된다.

마찬가지로, 단일 셀 2인 경우에는 2가 부착되며, 셀 3인 경우에는 3이 부착될 것이다. 그러나, A로 명명된 모든 섹터는 동일하게 할당된 주파수 대역에서 작동되며, B로 명명된 모든 섹터도 동일하게 할당된 주파수 대역에서 작동되고, 마찬가지로 C로 명명된 모든 섹터도 동일하게 할당된 주파수 대역에서 작동된다. 이것은 동일한 주파수 대역에서 작동되는 인접한 셀의 섹터에서 베이스 스테이션과 가입자 사이에는 상호간섭이 발생할 수도 있다. 이러한 문제는 하기에 서술되는 바와 같이 제거된다.

가입자 전송 동력 제어 및 인접 셀 간섭 신호

실시예에 있어서, 모든 전송은 TDMA 포맷으로 통신된다. 베이스 스테이션으로부터의 모든 신호에 대해 하류전송된 동력 레벨은 가입자에게 최대한의 범위에서 적절한 수신 신호 레벨을 제공하도록 조정될 것이다. 상류 전송된 동력 레벨은 셀내의 많은 모든 가입자로부터 시작된다. 이러한 가입자들은 각각의 전송과 간섭되지 않도록 다른 할당 시간에서 전송될 것이다. 모든 가입자로부터 전송된 동력 레벨은 모든 가입자 신호가 동일한 적절한 작동 레벨에서 그 각각의 베이스 스테이션에 도달되는 레벨로 지지되어야 할 것이다. 이것은 동일 셀내의 가입자 사이에 상호 간섭의 가능성을 최소화시킨다.

하나의 셀내에서의 가입자와 베이스 스테이션은 동일한 주파수 및 시간 슬롯을 사용하도록 할당된 인접 셀의 섹터의 베이스 스테이션과 동일하게 할당된 가입자 슬롯에서 신호를 발생할 것이다. 따라서, 시스템에서는 2개의 주요한 간섭 소스가 있게 된다. 하나의 셀내의 가입자는 동일 주파수로 작동되는 인접 셀의 베이스 스테이션내로 간섭 신호를 전송할 수 있으며, 또한 베이스 스테이션은 동일 주파수 대역에서 작동되는 인접 셀의 가입자에게 간섭을 전송할 수 있다. 예를 들어, 셀(2)에서 섹터(A2)의 가입자는 셀(1, 또는 7)의 섹터(A)의 베이스 스테이션을 조사할 수 있다. 셀(1)의 섹터(A1)의 베이스 스테이션은 셀(2, 3)의 섹터(A)의 가입자를 조사할 수 있다.

제 1 상황을 고려하면, 셀(2)내의 섹터(A2)의 가입자는 모두 셀(2)내의 섹터(A2)의 베이스 스테이션을 향하는 협소한 비임 안테나를 포함한다. 이때 가입자 안테나 3 dB 비임 폭이 단지 3.8° 인 것을 고려할 경우, 그 안테나는 가입자가 섹터(A2, A7)와 섹터(A2, A1)를 통하여 도시된 이중선을 따라 집중된 3.8° 세그먼트내에 놓이지 않을 경우 셀(1 또는 7)의 A 섹터 베이스 스테이션내로 방사될 수 없다. 또한 셀(2)의 3.8° 세그먼트와 함께 가입자도 섹터(A6)내로 방사된다. 섹터(A2)의 가입자는 섹터(A7, A1)의 베이스 스테이션으로부터 3개의 셀 반경만큼 벗어나 있으며, 섹터(A2)의 베이스 스테이션으로부터는 4개의 셀 반경만큼 벗어나 있으므로, 그 간섭 신호는 섹터(A7, 또는 A6)에서 베이스 스테이션에 도달되었을 때 상당히 감쇄될 것이다. 또한, 이러한 증가된 작동 범위에서, 종식 범위 손실은 20log(범위)가 아니라 40log(범위), 또는 50log(범위)에 속하는 것으로 여겨지므로, 전체적인 감쇄는 매우 상당하며, 수신된 간섭 레벨은 무시할 수도 있다.

베이스 스테이션으로부터 가입자 안테나로의 방식을 살펴보기로 한다. 가입자는 그 각각의 베이스 스테이션을 직접 향하는 안테나를 가질 것이 요구된다. 이때, 섹터(A2)에서 다시 소수의 간섭 신호 즉, 3.8° 세그먼트의 수신은 베이스 스테이션으로부터 간섭을 수용할 것이다. 이러한 세

그런트는 '그' 안테나 패턴이 섹터(A1, A7, A6)의 베이스 스테이션뿐만 아니라 섹터(2)의 베이스 스테이션을 둘러싸는 가입자 세그먼트이다. 이러한 간섭 신호는 다시 상당히 감쇄되는데, 그 이유는 먼저 그 본래의 베이스 스테이션보다 3 내지 4배 정도 멀리 있고, 또한 이러한 범위에서 그 증식 손실이 상쇄한 바와 같이 급속히 증가되고 수신된 신호가 양호하지 않기 때문이다.

개선된 6각 패턴

간섭 신호 레벨이 대부분의 경우에 상당히 감쇄된다고 하더라도, 필요할 경우 개선된 인접 셀 절연을 위한 개선된 셀룰러 시스템을 가질 수 있는 것이 바람직하다. 이것은 도 5에 도시된 셀 배열을 사용함으로써 실행될 수 있다.

도 5는 3섹터 패턴인 것으로 보이는 6각형의 7셀 패턴을 도시하고 있다. 이 경우, 본래의 3섹터는 A 섹터로 도시된 바와 같이 절반으로 분할되므로, 6섹터가 된다. 이러한 절반 섹터는 A 섹터는 A_i 및 A_j 로 도시된다. A_i 및 A_j 의 위치는 셀룰러 패턴위에 도시된 화살표를 따르는 대각선을 따라 모든 셀에 동일하다. 동일한 패턴이 제 3 대각선 열 즉, 제 1 이하의 2열에도 이어진다. 그러나 제 2 열에서는 A가 역전된다. 이러한 기법에 의해, 시스템은 A_i 및 A_j 로부터 다른 A_i 및 A_j 내로의 어떠한 간섭 방사라도 제거할 수 있는 6섹터 패턴을 갖게 된다. 이미 범한 인접 섹터로부터 방사가 도달되었을 때, 수신 안테나의 3dB 외측의 각도에 도달하게 된다.

사각 셀룰러 구조

도 6a에는 단일의 사각 셀룰러 시스템 구조가 도시되어 있으며, 도 6b에는 9셀 구조가 도시되어 있다. 도 2에 도시된 6각형 셀 구조를 참조로 서술된 바와 같이, 셀의 중심도 상술한 바와 마찬가지로 베이스 스테이션의 위치에 있게 된다. 베이스 스테이션은 중심으로부터 벗어나서 전송한다. 주어진 섹터, 예를 들어 섹터(A1)에서의 가입자는 안테나를 베이스 스테이션의 위치에 직접 향하게 한다. 각각의 8개 섹터는 FCC 할당된 주파수 대역의 다른 부분에서 작동된다. 그러나, 2개의 각각의 문자 표시기(descriptor)가 있음을 인식해야 한다. 이에 대한 이유가 도 6b에 도시되어 있다. A는 6각 셀 구조를 갖는 도 5에서처럼 인접 셀의 그 위치에서 역전되는 것을 인식해야 한다. 셀은 셀의 전부 중심에서의 숫자로 확인된다. 셀(2)로부터 3 내지 4로 수평이동시, A는 매번 역전된다. 마찬가지로, 셀(2)로부터 9 내지 8로 수직이동시, 일련의 A가 역전된다. 이에 대한 이유는 6각형 패턴에서와 동일한 조건 즉, 가입자는 상당히 인접한 셀의 베이스 스테이션의 3dB의 비임 쪽으로 직접 방사할 수 없다는 것을 제공하기 위해서이다. 마찬가지로, 베이스 스테이션은 상당히 인접한 셀에 위치된 가입자 안테나 내로 방사되지 않는다. 이것은 범위가 셀내에서의 정상 작동 조건보다 적어도 3배가 될 때까지 인접한 셀 간섭의 가능성을 최소화시킨다.

셀 사이에서의 편광 분기

인접한 셀 사이의 절연은 한 세트의 가입자를 위한 전송이 다른 세트의 가입에 의해 수신되지 않기 때문에 상당히 중요한 사항이다. 상술한 바와 같이, 6각형이던지 사각형이던지 적절한 셀 구조의 설계에 의해 상당한 절연성이 제공될 수 있다. 안테나 편광 분기의 사용은 인접한 셀 사이의 절연을 증가시키는데 도움을 주며, 또한 시스템 전체의 효과 용량을 증가시킨다. 도 4A 및 도 4B의 셀룰러 패턴에 있어서, 만일 셀의 인접한 대각선 열 사이에 편광 분기가 사용된다면, 6각형 시스템에도 주파수 재사용이 달성될 수도 있다. 마찬가지로, 도 6B의 셀룰러 패턴에서 8섹터 패턴이 아닌 4섹터 패턴을 가정할 경우, 만일 셀의 인접한 대각선 열 사이에 편광 분기가 사용된다면, 이 경우 사각형 시스템에도 주파수 재사용이 달성될 수 있다.

편광 분기의 유용성을 제한하는 요소는, 1)안테나에 의해 달성될 수 있는 횡단 편광 절연량과, 2)레이인 신호를 비편광시키는 각도와 또는 레인 효과에 의해 횡단 편광 성분이 생성되는 각도와, 3)시스템에 다중로가 존재하여 횡단 편광 절연을 악화시키는 각도 등이다. 예를 들어 시스템 가입자에게 요구되는 적절한 이득의 혼 안테나는 적어도 25dB의 횡단 편광 절연을 제공할 수 있다. 비용 효과적 설계는 이러한 관점에서 시스템에 적용될 있는 것으로 여겨진다. 시스템 작동 주파수 대역에서 시스템을 상당히 악화시키는 신호의 충분한 편광 즉, 간섭 비율에 대한 최종 신호가 예를 들어 미국에서 최고의 강우 지역에서 99.9%에 대해 25dB 이하로 악화시키지 않는 것으로 도시되었다. 마지막으로, 다중로 문제는 가입자 안테나가 매우 협소한 비임 폭을 가지며 다중로 신호 형태의 상당히 많은 간섭을 수용하는 것으로 기대된다는 사실로 인하여 해결될 수 있다.

셀 섹터화의 증가와 편광 분기의 사용에 의한 1의

100% 주파수 재사용의 달성

베이스라인 시스템은 1 km 반경의 셀당 1000 명의 가입자 인구 밀도인 것으로 가정한다. 인구 밀도가 증가함에 따라, 시스템은 이러한 증가를 수용할 수 있도록 설계되어야 한다. 증가된 셀 섹터화 즉, 각각의 섹터당 4에서 8로, 또한 6각형에서 3에서 6으로의 증가는 인접한 셀 간섭의 조건을 개선한다. 마찬가지로, 편광 분기의 사용에 의해 1의 주파수 재사용은 6각 셀 구조나 사각 셀 구조에서도 달성될 수 있음을 나타낸다. 마지막으로, 도 5 및 도 6b에서 A 섹터에 대한 A_i 및 A_j 로 명명된 2개의 대역 사용으로 도시된 바와 같이 작동 주파수 대역의 적절한 할당과 선택에 의해 인접한 셀 간섭이 다시 감소된다. 이러한 3가지 기법은 주파수 재사용의 증가를 달성하기 위해 증가된 인구 밀도에도 사용될 수 있으므로 이러한 어레이 형태에서도 전체 시스템 가입자 용량을 효과적으로 달성할 수 있다.

상술한 기법들은 가정된 어레이 형태에 대해 최대의 용량을 달성하게 한다. 이러한 형태는 지형학이나 기타 다른 형태상의 이유로 사용될 수도 있다. 서술된 어레이 형태는 이러한 시스템에 사용하기에는 최적의 형태를 갖는 것은 아니다. 최적의 형태는 후술되는 바와 같이 적어도 200% 시스템 용량의 달성을 허용한다.

최적의 6각형 어레이

도면에는 개선된 6각형 어레이 형태가 도시되어 있다. 여기서는 편광 분기를 요구하지 않고 1의 주파

수 재사용을 제공하기 때문에 '최적(optimal)'의 어레이인 것으로 서술된다.' 이것은 시스템 용량이 단지 셀 섹터화에 의해 증가될 수 있기 때문에 양호한 것이 된다.

도 7 에는 동일한 주파수 대역에서 작동되지만 인접한 셀에서는 서로 인접하여 위치되는 셀이 도시되어 있다. 상술한 바와 같이, 화살표는 베이스 스테이션으로부터 RF 전송 방향을 도시한다. 가입자의 안테나는 인접 셀의 베이스 스테이션으로부터 벗어나 각각의 베이스 스테이션을 향하기 때문에 인접한 A 셀 사이에는 상호 간섭이 없다. A1 셀에 대한 신호 전송의 방향 검사에서는 셀터(A9)에 도달될 때까지 간섭이 없다. 이것은 수신된 신호 강도가 A1에서 인식가능한 간섭 아래에 있을 것을 보장하는 4개의 셀 환경이다.

최적의 사각형 어레이

도 8 에도 최적의 사각형 어레이가 도시되어 있다. 최적성(optimality)은 편광 분기의 사용에 의지하지 않고 100% 주파수 재사용이 달성된다는 것을 의미하는 것으로 한정된다. 전송 화살표는 명확성을 위하여 생략되었으며, 각각의 셀 중심 즉, 베이스 스테이션의 위치는 검은 점에 의해 확인된다. 이 경우, 셀터(A1)에 대한 간섭의 제 1 소스는 수신된 신호 강도가 A1에서 인식가능한 간섭 레벨이하인 것을 보장하는 5개의 셀 환경인 셀터(A10)에는 도달되지 않는다.

200% 용량 최적 사각형 어레이

상술한 바와 같이 시스템은 주어진 셀에서 서비스될 가입자의 수와 인구 밀도 증가를 지지할 수 있어야 한다. 증가된 용량은 최적의 어레이 패턴과 증가된 셀터와의 변형에 의해 달성될 수 있다. 도 9 는 200% 시스템 용량을 달성하는 8셀 사각형 어레이를 도시하고 있다. 셀당 2개 사용되며 $A < B < C < D$ 로 인식되는 4개의 주파수 대역이 있음을 인식해야 한다. 이것은 2가지 요소에 의해 용량을 증가시킨다. 인접한 셀 사이의 간섭은 최소 즉, 하부 셀터(A9)는 하부 셀터(A3)를 조사한다. 시스템 용량은 부가적인 셀터화와 편광 분기의 사용에 의해 2배로 될 수 있다.

200% 용량 6각형 어레이

유사한 최적의 어레이가 6각 어레이로 전개되어 이것이 도 10 에 도시되어 있다. 사각형 어레이에 대해, 3개 주파수 대역이 각각의 셀에서 2개 사용되기 때문에, 용량은 2배가 된다. 도시된 어레이에 대해, 제 1 간섭 셀터의 거리는 3셀 반경 즉, 셀터(C2)는 인접한 셀의 먼 부분상에서 셀터(C1)를 조사한다. 이것은 인식가능한 간섭이 없으므로 가능하다. 간섭이 있다면, 문제는 일련의 셀에서 편광 분기를 사용함으로써 해결된다. 또한 간섭을 허용가능한 레벨이나 이보다 낮은 레벨로 지지할 필요가 있는 것으로 밝혀지면, 용량의 부가적 증가는 부가적인 셀터화와 편광 분기의 사용에 의해 달성될 수 있다.

원격 베이스 스테이션에 위성 링크 신호 분배의 동작

이러한 원격 셀을 파이버나 동축 케이블이나 화상 통신 링크에 의해 연결하는 것이 경제적으로 가능한 경우일 때, 일부의 셀 위치는 양호하게 설정된 LMDS 셀 분배 영역의 다른 지역으로부터 지리적으로 이격될 수도 있으며, 위성을 통하여 원격 연결을 제공하는 것이 보다 경제적이 될 수도 있다. 이 경우, 전파중계소로부터 원격 베이스 스테이션으로 위성 연결을 제공하도록 계획된다. 상기 위성 연결은 베이스 스테이션 파이버 링크에 대한 전파중계소가 도 1 에 도시된 시스템 형태와 동일한 역할을 할 것이다. 이러한 옵션에 대한 시스템 형태가 도 11 에 도시되어 있다. 이러한 위성 연결은 파이버 링크에 의해 시스템내의 다른 셀에 실행된 모든 기능을 실행한다. 상기 위성 연결은 경제적인 면과 원격 셀 영역의 필요성에 따라 감소된 용량을 갖는 경우이다.

전형적인 시스템 주파수 플랜

전형적인 시스템 주파수 플랜이 도 12a 및 도 12b 에 도시되어 있다. 도 12a 는 하류 신호에 대한 주파수 플랜을 도시하며, 도 12b 는 상류 신호에 대한 주파수 플랜을 도시하고 있다. 하류 신호에 대해서는 850 MHz 가 할당된다. 도시된 바와 같이, 33.65 MHz 간격으로 이격된 2467.3 Mbps QPSK 캐리어가 도시되어 있다. 베이스 페이로드 데이터 비율은 (60, 54)의 리드 솔로몬 코딩으로 연결된 7/8 회전 코딩을 갖는 51.84 Mbps 이다. 이 경우 모든 신호는 베이스 스테이션에서 발원되고 이들은 상호 동기성이기 때문에, 1/T(T 는 전송된 심볼 주기)와 동일한 직교 주파수 단계에서 이격될 수 있다.

상류 QPSK 신호는 18.75 MHz 의 주파수 단계에서 이격된다. 이들은 28.8 Mbps 의 전송된 페이로드 데이터 비율을 이송한다. 이러한 신호는 상호 동기성이기 것으로 가정될 수 없으며 따라서 중첩되지 않는다. 이 경우, 인접한 대역은 도 12b 에 도시된 바와 같이 서로에 대해 놓일 것이다.

가입자 주파수 안정성 고려 및 주파수 제어

시스템 성능 요구사항을 완전히 만족시키면서 가장 경제적인 하드웨어 형태를 실행하는 것이 요구된다. 그 일부로서, 이러한 시스템은 용이하고도 신속하게 배치되어야 하며, 전송된 신호는 신호 손실이 순간적으로 발생되므로 신속히 습득 및 재습득되어야 한다. 이러한 것이 가능하게 되기 위하여, 시스템 신호 주파수 불확실성이 제어되어야만 한다. 베이스 스테이션은 그 주파수가 적어도 $1E-9$ 인 정밀도로 공지된 안정성이 높은 정밀한 오실레이터를 제공하므로, 캐리어의 주파수 불확실성은 더 이상 수 헤르쯔가 아니다. 이러한 오실레이터는 매우 값비싸며, 가입자 터미널에는 제공될 수 없다. 가입자 터미널에 제공된 것은 $1E-5$ 내지 $1E-6$ 의 안정성을 갖는 오실레이터로서, 29.000 Hz 내지 290.000 Hz의 주파수 불확실성 범위를 제공한다. 이러한 대형 주파수 불확실성으로 인한 동작은 급속한 습득 공정을 허용하지 않는다.

이러한 문제를 해결하기 위하여, 가입자 설비는 수신 모드로만 작동을 시작한다. 이것은 매우 안정스럽고 정밀한 하류 신호를 습득하고 상 로킹 루프로 이를 추적하고, 그 모든 신호를 동기화시킨다. 그 후, 상기 가입자 설비는 수신된 전파중계소 신호에 존재하는 것을 인식한 에러를 측정하고, 실제로 에러는 그 본래의 하드웨어 주파수 기준내에 놓이는 것으로 가정한다. 전송된 가입자 신호 주파수는 수신된 전파중계소 신호에 측정된 양에 의해 보정될 것이다. 그 후, 가입자는 소량의 주파수 에러를 갖지만 수신된 전파중계소 캐리어만큼 안정한 전송 신호로 전송 동작을 시작할 것이다. 만일 상당한 에러가 존재한

다면, 이는 하기에 서술되는 네트워크 인입 공정중 가입자에게 전송된 보정과 전파중계소에 의해 측정될 것이다. 따라서, 가입자가 대량의 주파수 에러로 공중에 유입될 가능성은 없다.

하류 TDMA 신호 프레임 구조

하류상의 각각의 슬롯은 하나의 ATM 셀과 동일할 것이다. 각각의 하류 채널이나 캐리어는 52.2 Mbps의 전체 페이로드 데이터 비율을 가질 것이다. 오버헤드 FEC 코딩에 의해, 이것은 66.29 Mbps가 된다. 데이터 전송 신호는 64 kbps 보이스나 하나의 DS-0 채널과 동일한 용량을 갖는 각각의 셀(또는 프레임 슬롯)을 구비한 프레임 구조를 가질 것이다. 이것은 프레임당 $53.2 \text{ Mbps} / (64 \text{ kbps} + \text{오버헤드}) = 736$ 셀을 중계한다. 각각의 셀은 64 kbps 신호의 53 바이트(424 비트)를 함유하고 있기 때문에, 프레임 길이는 6.625 ms가 될 것이다. 각각의 프레임에서의 제 1 셀은 프레임 표시기 또는 프레임 동기 셀이 된다. 하류 신호를 위한 프레임 구조가 도 13a에 도시되어 있다. 모든 하류 데이터는 ATM 신호로 취급되기 때문에, 주어진 소스로부터의 ATM 셀은 연속적으로 전송되지만, 그러나 이들은 다른 소스로부터의 데이터와 혼합된 전송 비트 흐름에서는 서로 분리된 것으로 나타난다.

상류 TDMA 신호 프레임 구조

각각의 상류 채널은 OC-1 채널의 절반의 처리량을 가질 것이다. 오버헤드 비트를 포함하며, 전송 비율은 28.8 Mbps가 된다. 데이터 전송 신호는 64 kbps 보이스나 하나의 DS-0 채널과 동일한 용량을 갖는 각각의 셀(또는 프레임 슬롯)을 구비한 프레임 구조를 가질 것이다. 이것은 프레임당 $28.8 \text{ Mbps} / (64 \text{ kbps} + \text{오버헤드}) = 368$ 셀을 중계한다. 각각의 셀은 64 kbps 신호의 53 데이터 바이트(424 비트)를 함유하고 있기 때문에, 프레임 길이는 6.625 ms가 될 것이다. 각각의 프레임에서의 제 1 셀은 프레임 표시기 또는 프레임 동기 셀이 된다. 전송된 상류 신호의 프레임은 수신된 하류 신호의 프레임에 동기되므로, 전송된 상류는 분리된 프레임 동기 슬롯을 요구하지 않는다. 하류 신호를 위한 프레임 구조가 도 13a에 도시되어 있다. 가입자에 의해 전송된 데이터는 하기에 서술되는 포맷으로 할당된 슬롯에 발생될 것이다.

상류 데이터 프레임 포맷

상술한 바와 같이, 각각의 가입자에 의해 전송된 상류 신호는 가입자에 의해 수신되었을 때 하류 신호로 동기화되어 분리된 프레임 동기 슬롯을 필요로 하지 않는다. 상류 신호에 사용된 프레임 포맷은 도 14에 도시되어 있다. 상기 도면은 하나의 채널상에 발생되었을 때의 단일 신호를 도시한다. 모든 채널은 동일한 포맷을 갖지만, 다른 가입자 세트를 갖는다. 양호한 실시예에서는 전체 프레임에 4개 '영역(region)'이 있다. 상기 영역은 영역을 포함하는 셀에 의해 실행되는 기능으로 확인된다. 상기 영역은 다음과 같다.

- 1) 실제 인입 영역은 4개의 도전성 셀로 구성되어 있으며, 상류 프레임의 초기에 형성된다. 프레임 인식기나 프레임 동기 셀.
- 2) 실제 인입 영역에서의 완료 공정이 발생된 후 바로 가입자가 할당되는 채널 및 서비스 할당 영역.
- 3) 15개의 셀로 구성된 실제 투표 영역은 프레임에 연속하여 형성된다.
- 4) 많은 셀로 구성된 할당된 셀 영역은 이러한 채널에서 작동되는 모든 가입자로부터 상류 데이터를 이송할 것이 요구된다.

하기에 동작에 대해 상세히 서술될 것이다.

실제 인입 동력, 타이밍 및 주파수 제어

가입자가 먼저 정동되어 시스템으로의 인입이 시도되었을 때, 가입자의 주파수와 타이밍과 동력 레벨은 체크 및 조정되지 않는다. 가입자는 수신된 베이스 스테이션 신호 동력 레벨을 측정하고 범위의 함수로서 수신된 것을 기대하면서 그 전송 레벨을 조정하므로써 그 신호는 적절한 동력 레벨로 베이스 스테이션에 도달할 것이다. 가입자의 신호가 베이스 스테이션에 도달되었을 때, 그 레벨이 측정되며, 필요한 개선조치가 실행된다. 이것은 베이스 스테이션에 의해 다음과 같이 실행된다. 베이스 스테이션은 각각의 가입자 메모리에 저장된 기준 수신 동력 레벨을 갖는다. 가입자 신호를 수신하였을 때는, 메모리에 저장된 것과 수신된 신호 레벨을 비교한다. 이러한 비교에 따른 편차는 초기에는 프레임의 실제 인입 영역에서, 그리고 나중에는 후술되는 바와 같이 프레임의 투표 영역에서 보정 요소로서 가입자에게 전송된다.

가입자의 주파수는 보정되어야 한다. 이것은 대부분 수신된 베이스 스테이션 신호상에 고정되어 상 고정 루프로 이를 추적하고 이에 그 시스템 기준을 동기화시키는 가입자 설비에 의해 실행된다. 가입자의 주파수에 대한 보정은 프레임의 실제 인입 및 풀링 영역에서 가입자에 통지된다.

전송 신호의 타이밍은 베이스 스테이션에 수신된 TDMA 포맷에 적절하게 동기화되도록 세팅되어야 한다. 베이스 스테이션에 가까운 가입자는, 베이스 스테이션으로부터 수신된 프레임 인식기 신호와 완벽하게 동기화되어 신호 전송을 시작하는 것으로 가정했을 때 그 복귀 신호에 기본적으로 제로 지연을 가질 것이다. 베이스 라인 마이크로셀룰러 시스템에 대해 적어도 2km인 것으로 가정하지만 매크로셀룰러 시스템에 대해서는 10km인 것으로 인식되는 가장 먼 범위에서의 가입자는 베이스 스테이션으로부터 수신된 프레임 인식기 신호와 완벽하게 동기화되어 신호 전송을 시작하는 것으로 가정했을 때 그 복귀 신호에 각각 13.44 밀리세컨드와 61.2 밀리세컨드의 지연을 가질 것이다. 상류 프레임내의 각각의 셀은 약 18 마이크로세컨드 길이를 갖는다. 따라서, 4셀 길이의 실제 인입 영역은 가입자 전송 타이밍이 조정되지 않을 때 가능한 최대 지연을 수용할 수 있을 정도로 긴 시간 슬롯 72 밀리세컨드를 제공한다.

먼저 가입자 설비가 정동되었을 때, 타이밍에 조정없이 즉, 전송시 제로 지연으로 전송한다. 베이스 스테이션이 새로운 가입자 신호를 수신하자마자, 프레임에서 제 2 실제 인입 셀에 대한 타이밍 중점을 측정하고, 수신된 신호 동력레벨을 저장된 기준 레벨과 비교하여 그 주파수 중점을 측정한다. 베이스 스테이션은 가입자에게 3개의 변수와 동력 레벨과 주파수와 타이밍에 대한 보정 신호를 전송하며, 그후 보

정이 적절하게 수신되어 실행되었는지를 입증하는 일련의 전송을 수신하도록 기다린다. 일단 보정이 확인되면, 가입자는 그 위치가 가입자에게 인식되는 서비스 할당 영역과 채널로의 이송 동작을 실행한다. 모든 보정 변수는 차후 사용을 위하여 가입자에 의해 저장된다.

채널 및 서비스 할당 영역 동작

채널 및 서비스 할당 영역은 변할 수 있다. 이것은 모든 영역에서는 필요로 하지 않는 셀로 구성되어 있지만, 이러한 채널에 의해 서비스될 가입자의 전체 인구에 대해 적절한 서비스를 보상하는 크기보다 작아서는 않된다. 최소한의 정확한 크기는 가입자 인구의 크기에 의존할 것이다.

채널 및 서비스 할당 영역에 할당되었을 때, 가입자의 신호 변수는 모두 조정되므로 베이스 스테이션에 도달되었을 때 그 신호는 베이스 스테이션 프레임 구조에 대해 타이밍 동기화되며, 필요할 경우 그 주파수 에러는 보정되며, 그 동력 레벨은 적절하게 세팅될 것이다. 일단 이러한 동작이 완료되면, 가입자는 실제 영역에서 부가적인 동작으로부터 제거되므로 필요할 경우 다른 가입자를 시스템에 인입시킬 수 있다.

채널 및 서비스 할당 영역에서의 동작은 다음 2가지 형태로 구성되어 있다.

- 1) 가입자 용량 및 서비스 요구사항의 설정과, 할당된 셀 영역에서 동작 셀의 할당. 채널 및 서비스 할당 영역의 완료에 따라, 가입자는 채널 용량의 고정부와 필요한 시스템 서비스가 제공되는 온라인 가입자가 된다.
- 2) 후술되는 투표 동작으로부터 서비스를 받지 못하는 경우 온라인 가입자에 의해 부가적인 서비스 요구사항의 발행.

채널 및 서비스 할당 영역에서의 동작은 슬롯형 ALOHA 형태로 이루어진다. 가입자는 희망하는 슬롯에 요구되는 채널을 액세스하도록 처리한다. 가입자가 임의의 지연 길이로 전송을 반복할 때 충돌이 발생할 수도 있다. 채널 및 서비스 할당 영역에서의 동작에 의해 완성된 기능은 가입자가 베이스 스테이션을 위하여 그 요구되는 서비스를 한정하는 것이다. 그후, 상기 베이스 스테이션은 동작 시스템 조건을 검토하여 필요한 서비스를 계속해서 이용하는 한 프레임의 할당된 셀 영역을 점유하는 슬롯이나 셀을 가입자에게 한정한다. 일단 셀 할당 지시 발행이 완료되면, 가입자는 베이스 스테이션에 의해 지시된 바와 같이 할당된 셀 영역에 동작을 전송한다. 그후, 채널 및 서비스 할당 영역에서의 동작은 후술되는 투표 동작에 의해 신속하게 서비스될 수 없는 응급 상황이나 우선 상황에서 가입자의 사용에 의해서만 이루어질 것이다.

할당된 셀 영역

할당된 셀 영역은 가입자로부터 베이스 스테이션으로 온라인 서비스를 이송하는 프레임 부분이다. 가입자는 채널 용량 즉, 시기적절한 방법으로 통신될 데이터를 수용할 수 있는 많은 셀을 할당한다. 점유된 셀은 정밀하게 한정되므로 가입자는 다른 사용자가 사용할 것을 포기했을 때 서비스가 더 이상 필요없을 때에만 그 자신의 사용을 위해 예비한 정확한 위치에 필요한 용량을 갖는다.

실제 투표 영역

실제 투표 영역은 2가지 목적을 갖는다. 즉, 오프라인 가입자에 액세스하여 낮은 비율의 모니터링과 건강을 체크하기 위한 수단을 제공하는 것으로서, 이는 가입자가 그 특별한 시기에 서비스를 요구하는지의 여부를 베이스 스테이션이 체크하는 수단을 제공한다.

셀은 1000 명의 가입자를 서비스하는 것으로 기대된다. 이것은 각각의 상류 채널에 의해 서비스될 평균 167 명의 가입자를 포함한다. 온라인이나 오프라인에 대해 모든 가입자의 주기적 투표의 실행을 위해 할당된 15셀에 의해, 이것은 매 프레임당(6.625 ms) 15 명의 가입자 체크나 모든 74 ms에 대해 모든 가입자의 체크를 이송한다. 이것은 실용 동력 등, 안전 경보 시스템 및 하드웨어 건강 체크 동작 등과 같은 공정을 위해서는 매우 적절한 것이다. 이것은 관찰된 텔레비전 선택의 작동 조건을 제어하거나 컴퓨터 연결을 이용할 동안 서비스 조건의 변화를 요구할 때 가입자에 의해 발생된 요구 서비스의 흐름에 대응할 정도로 충분히 신속하지 않다. 이 경우, 이러한 서비스 요구를 수용하기 위해 채널 및 서비스 할당 영역이 사용된다.

제어 및 데이터 메시지

MAC 기능을 포함한 모든 기능은 전파중계소와 가입자 사이에 교환되는 일련의 제어 메시지에 의해 제어된다. 모든 제어 메시지는 베이스 스테이션을 통하여 흐르지만, 일반적으로는 전파중계소에 의해 결정이 이루어진다. 물리적 채널에 관련된 채널 용량의 상세한 분배는 베이스 스테이션에서 이루어진다.

사용된 메시지 형태의 일부는 도 15에 도시되어 있다.

상류 메시지 콘텐츠

상류 메시지는 많은 분야를 포함한다. 정확한 콘텐츠는 메시지의 형태에 따라 변화된다. 모든 메시지는 다음과 같은 표준 특징 분야를 포함해야만 한다.

- ※ 인식 어드레스-전파중계소를 인식하는 독특한 N(예를 들어, 48) 비트 어드레스.
- ※ 소스 어드레스-가입자를 인식하는 독특한 N(예를 들어, 48) 비트 어드레스.
- ※ 메시지 형태-메시지 형태를 인식하는 N(예를 들어, 12) 비트 넘버.

하류 메시지 콘텐츠

하류 메시지도 마찬가지로 많은 분야를 포함한다. 정확한 콘텐츠는 메시지의 형태에 따라 변화된다. 모든 메시지는 다음과 같은 표준 특징 분야를 포함해야만 한다.

※ 인식 어드레스-가입자를 인식하는 독특한 N(예를 들어, 48) 비트 어드레스.

※ 소스 어드레스-전파중계소를 인식하는 독특한 N(예를 들어, 48) 비트 어드레스.

※ 가입자 ID#-현재 설정된 서비스 세션의 지속을 위하여 가입자에게 할당된 일시적인 인식 번호. 이러한 ID#는 전파중계소 용량이 전파중계소에 의해 1회 제공된 가입자 서비스의 전체 범보다 적은 경우에만 사용될 것이 요구된다. 만일 그렇지 않은 경우라면, 상기 인식 어드레스는 모든 목적에 적합하게 된다.

※ 메시지 형태-메시지 형태를 인식하는 N(예를 들어, 12) 비트 번호.

도 14는 몇개의 전형적인 완성된 메시지 구조를 도시하고 있다. 다양한 세그먼트 크기가 바이트로 도시되었다.

도 16a에는 상류 메시지에 대한 기본적인 요구사항이 도시되어 있다. 도시된 형태는 초기 요구 메시지나 종료 요구 메시지에 사용하기 적합하다. 메시지의 일련의 확인되지 않은 셀에서 무엇이 전송되는지를 상세하게 부가함으로써 파일 전송을 실행하라는 요구와 같은 기능을 실행시키는데 사용될 수도 있다.

도 16b에는 가입자로부터의 종료 요구에 이어 전파중계소로부터의 종료 명령에 사용될 수 있는 메시지 포맷이 도시되어 있다.

메시지의 일련의 확인되지 않은 셀에서 무엇이 전송되는지를 상세하게 부가함으로써 파일 전송을 수신할 준비를 하라는 명령과 같은 기능을 실행시키는데 사용될 수도 있다.

초기 응답 메시지는 보다 복잡해지며, 도 16d에 도시된 형태를 취할 수 있다. 도 16d는 가입자 ID#와 변수 조정 데이터를 포함하고 있음을 인식해야 한다. 이러한 형태의 조정 데이터는 시스템의 적절한 동작을 보장하고 전파중계소에서 수신된 가입자 신호 사이에 최소한의 간섭을 보장하도록 정확한 동력 레벨과, 캐리어 주파수와, 신호 전송 타이밍 조정을 제공하기 위하여 새로운 가입자에게 제공될 것이다. 이러한 메시지 포맷은 상태 요구와 변수 조정 명령으로서 투표 동작에 사용될 수도 있다. 메시지 형태는 2가지 기능이 수행되는 것을 표시하도록 변화되며 즉, 변수 조정 데이터가 제공되며 상태 데이터는 가입자로부터 요구된다. 또한, 이러한 일반적인 포맷은 2가지 기능이 수행되는 것을 표시하도록 메시지 형태 인식기를 다시 변화시키고 가입자에게 할당되는 서비스의 한정을 메시지에 부착시키므로써 서비스 요구 응답으로 사용될 수 있다.

도 16c는 가입자 서비스 요구 메시지를 위한 전형적인 포맷을 도시하고 있다. 언제라도 한가지 이상의 서비스 형태가 요구되기 때문에, 도시된 바와 같은 단일의 메시지로 복합 동시 서비스 요구가 발행될 수 있다.

제어 메시지

MAC 기능을 포함하는 모든 기능은 전파중계소와 가입자 사이에서 교환되는 일련의 제어 메시지에 의해 제어될 것이다. 모든 제어 메시지는 베이스 스테이션을 통하여 흐르지만, 일반적으로 모든 결정은 전파중계소에 의해 이루어진다. 물리적 채널에 관련된 채널 용량의 상세한 분배는 베이스 스테이션에서 발생된다.

사용된 일부 메시지 형태는 다음을 포함한다.

- 1) 초기화 요구
- 2) 초기화 응답
- 3) 종료 요구
- 4) 종료 명령
- 5) 특수한 요구

도 18 및 도 21 : 동력 레벨 조정

가입자 동력 레벨은 2가지 단계로 조정된다. 도 18 및 도 21은 가입자와 베이스 스테이션에서 실행되는 공정의 시스템 레벨의 상세한 내용을 도시하고 있다.

실제 인입 동작중 가입자는 단지 수신 모드에서 작동될 동안 베이스 스테이션 신호를 수신한다. 상기 베이스 스테이션은 언제나 고정된 전송 동력 레벨로 작동된다. 도 18에 이어, 가입자 수신기 시스템이 베이스 동력 레벨을 수신 및 측정한다. 이러한 측정에 기초하여, 베이스 스테이션의 전송 동력 레벨을 인식하고, 가입자 시스템은 베이스 스테이션에 대한 범위를 추정할 수 있다. 베이스 스테이션에 대한 범위를 인식하면, 가입자 시스템은 작동될 적절한 동력 레벨을 추정할 수 있다. 가입자 시스템은 전송 동력 레벨을 상기 추정된 동력 레벨로 전송하여 전송 공정을 시작한다.

가입자가 일단 실제 인입 전송 공정을 시작하면, 베이스 스테이션은 도 21에 이어 수신된 가입자 신호 상에서 신호 레벨 연산을 실행한다. 그후, 수신된 동력 레벨을 비교기 유닛의 저장된 기준 레벨과 비교한다. 상기 비교기는 가입자에 의해 릴레이되는 보정 신호를 제공하는 처리기 유닛(마이크로프로세서나 관찰 테이블 형태를 취한다)에 제공되는 동력 레벨 에러 측정을 제공한다. 상기 처리기 유닛은 동력 레벨 조정 명령을 조합하여 이를 가입자에 릴레이한다. 상기 베이스 스테이션은 가입자가 전송 동작에 있는 한 투표 동작중 주기적으로 동력 레벨 측정과 보정을 계속 실행한다.

도 20 및 도 17 : 가입자 주파수 조정 공정

가입자 캐리어 주파수는 2가지 단계로 조정된다. 도 20 및 도 17은 가입자와 베이스 스테이션에서 실행되는 공정의 시스템 레벨에 대한 상세한 내용을 도시하고 있다.

실제 인입 동작중 가입자는 단지 수신 모드에서 작동될 동안 베이스 스테이션 신호를 수신한다. 가입자 수신 시스템은 주파수 정밀도가 $1\text{E}-5$ 또는 $1\text{E}-6$ 인 저령한 오실레이터를 포함한다. 주파수 에러는 이러한 안정 오실레이터에 매우 큰 것이다. 송수신 프로그램가능한 상 로킹 루프(PLL) 신세사이저는 단지 이러한 결정 오실레이터에만 초기 로킹된다. 베이스 스테이션은 언제나 $1\text{E}-9$ 의 안정성으로 고정된 안정한 캐리어 주파수에서 작동된다. 도 20 에 이어, 가입자 수신 시스템은 PLL 로 베이스 스테이션 캐리어 주파수를 수신하여 추적하고 그 전송 시스템 주파수를 동기화시키고 프로그램가능한 PLL 신세사이저를 베이스 스테이션 캐리어 신호에 전송한다. 가입자 수신 시스템에 의한 수신 주파수와 예기되는 주파수 사이에 비교가 이루어진다. 가입자 시스템에 의해 알 수 있는 전체 에러는 가입자 결정 오실레이터 주파수에서의 에러에 기인한 것이다. 에러 신호는 이러한 가정에 기초하여 발생되며, 보정 신호는 프로그램가능한 전송 PLL 신세사이저에 인가된다. 이러한 보정 신호는 가입자 시스템 에러를 보정할 때 전송 주파수를 정확한 전송 주파수로 위치시킨다. 전송 공정과 실제 인입이 이제 시작될 수 있다.

베이스 스테이션은 가입자 시스템에 의해 보정된 신호를 수신한다. 에이징에 의한 성분값 변화나 온도 변화에 기인하여 과도한 시간으로 전개되는 에러가 있을 수도 있다.

수신 가입자 신호는 PLL에서 추적되며, 에러 신호는 PLL 추적 공정에 기초하여 발생된다. 모든 수신된 주파수는 표준인 베이스 스테이션 주파수 시스템과 비교된다. 이렇게 측정된 주파수 에러는 베이스 스테이션에 의해 보정 신호로 변환되어 주파수 조정 명령으로 가입자에게 전송된다. 상기 베이스 스테이션은 가입자가 전송 동작에 있는한 투표 동작중 주기적으로 캐리어 주파수 측정과 보정을 계속 실행한다.

도 19 : 가입자 타이밍 조정 공정

가입자 신호 타이밍은 베이스 스테이션에 의해 조정된다. 도 19 는 베이스 스테이션에 의해 실행되는 공정의 시스템 레벨에 대한 상세한 내용을 도시하고 있다.

실제 인입 동작중 가입자는 단지 수신 모드에서 작동될 동안 베이스 스테이션 신호를 수신한다. 가입자는 베이스 스테이션 신호를 습득하여 그 응답을 베이스 스테이션 동기 신호의 수신부에 즉시 전송한다. 베이스 스테이션에서 볼 수 있는 신호 지연은 가입자로부터 베이스 스테이션으로의 범위에 의존한다. 실제 인입 공정중, 베이스 스테이션은 가입자 신호를 수신하고, 수신된 도착 시간을 도착 예정시간(이 경우, 프레임 동기 시간)과 비교하며, 지연을 측정하고, 이러한 지연에 기초하여 타이밍 에러 측정을 유도하며, 베이스 스테이션은 가입자를 위한 신호 타이밍 보정 조정 명령을 연산한다. 이러한 명령은 시스템 타이밍이 이러한 지지에 기초하여 조정되는 가입자에 연결된다. 실제 인입 공정중 가입자가 채널 및 서비스 할당 영역으로 진행하도록 타이밍이 적절히 조정될 때까지 요구될 때 부가적인 측정 및 보정이 이루어진다. 베이스 스테이션은 가입자가 전송 공정에 있는 한 요구되는 투표 공정중 가입자 신호 타이밍 측정과 보정을 주기적으로 계속 실행한다. 가입자가 프레임 동기 신호와 전송 신호만을 전송하지 않기 때문에, 프레임 동기가 아니라 셀 타이밍에 기초하여 실제 인입이 완료된 후 모든 시간에 타이밍 에러가 측정되는 것임을 인식해야 한다. 베이스 스테이션은 전송이 셀 슬롯과 동기되어 이루어지기 때문에 초기 조정이 이루어진 후, 수신된 모든 신호를 타이밍 셀에 연산한다.

본 발명은 양호한 실시예를 참조로 서술되었기에 이에 한정되지 않으며, 본 기술분야의 숙련자라면 첨부된 청구범위로부터의 일탈없이 본 발명에 다양한 변형과 수정이 가해질 수 있음을 인식해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복수개의 섹터 비임 안테나 및 셀을 구비하는 복수개의 베이스 스테이션에 연결되는 전파중계소와, 셀의 각각의 섹터를 위한 복수개의 RF 가입자 스테이션과,

각각의 가입자가 섹터내의 다른 가입자와는 상이한 시간에 전송하므로써 주어진 섹터내의 가입자가 각각의 다른 전송과 간섭되지 않게 되는 시분할 다중 액세스 제어 수단과,

모든 가입자 신호가 동일한 동력 레벨로 그 각각의 베이스 스테이션에 도달되도록 전송된 동력 레벨을 제어하는 수단과,

모든 가입자 신호가 독점적으로 할당된 시간에 그 각각의 베이스 스테이션에 도착되므로써 상호 간섭의 가능성을 최소화시키도록 전송 신호 타이밍을 제어하는 수단과,

모든 가입자 신호가 그 적절히 할당된 주파수에서 작동되고 베이스 스테이션에 의해 수신된 다른 모든 캐리어 주파수에 적교하도록 전송 신호 주파수를 제어하는 수단을 포함하며,

상기 각각의 섹터 비임 안테나는 RF 통신 신호로 상기 셀의 설정 섹터를 조사하며, 상기 각각의 가입자 스테이션은 그 할당된 섹터를 향하는 섹터 비임 안테나를 향하게 되는 협소한 비임 폭을 구비한 높은 이득 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 멀티포인트 분배 시스템.

청구항 2

복수개의 섹터 비임 안테나 및 셀을 구비하는 복수개의 베이스 스테이션에 연결되는 전파중계소와, 셀의 각각의 섹터를 위한 복수개의 RF 가입자 스테이션과,

각각의 가입자가 섹터내의 다른 가입자와는 상이한 시간에 전송하므로써 주어진 섹터내의 가입자가 각각의 다른 전송과 간섭되지 않게 되는 시분할 다중 액세스 제어 수단과,

모든 가입자 신호가 동일한 동력 레벨로 그 각각의 베이스 스테이션에 도달되도록 전송된 동력 레벨을 제어하는 수단을 포함하며,

상기 각각의 섹터 비임 안테나는 RF 통신 신호로 상기 셀의 설정 섹터를 조사하며, 상기 각각의 가입자 스테이션은 그 할당된 섹터를 향하는 섹터 비임 안테나를 향하게 되는 협소한 비임 폭을 구비한 높은 이득 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 멀티포인트 분배 시스템.

청구항 3

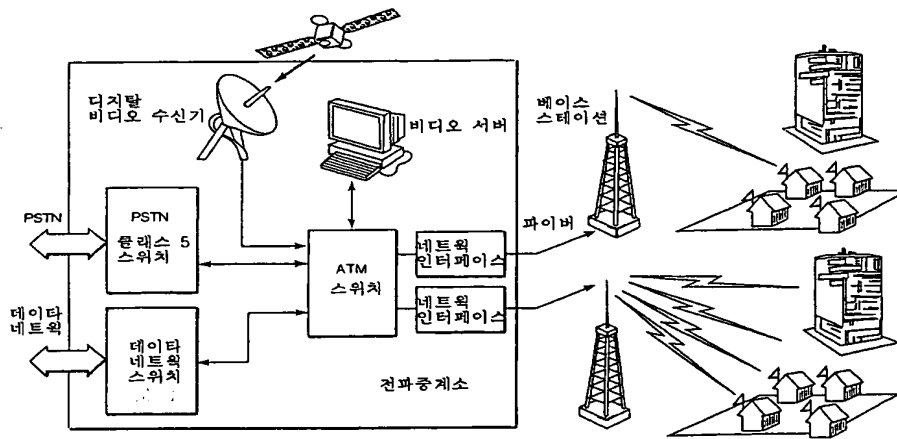
제 2 항에 있어서, 상기 셀은 6각 형태를 취하며, 상기 섹터는 가입자가 바로 인접한 셀의 베이스 스테이션의 3 dB 비임 폭내로 직접 방사하지 않도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로컬 멀티포인트 분배 시스템.

청구항 4

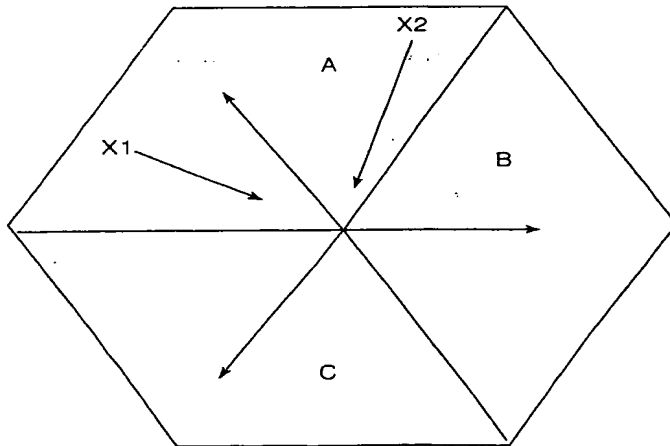
제 2 항에 있어서, 상기 셀은 사각 형태를 취하며, 상기 셀의 섹터는 가입자가 바로 인접한 셀의 베이스 스테이션의 3 dB 비임 폭내로 직접 방사하지 않도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로컬 멀티포인트 분배 시스템.

도면

도면1



도면2



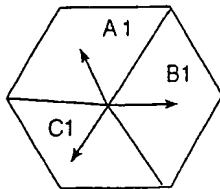
도면3a

변수	값
1) 3, 4, 6, 8섹터 셀 분할 및 이 이상도 가능하다.	섹터당 120°, 90°, 60°, 45° 덮개
2) 셀 치수	2KM 반경, 통신범위, 전형적으로 셀 내에서 1KM, 정상 셀 경계를 지나 1KM
3) 레인 페이드	7 dB/KM, 14 dB 전체
4) 폴리지 회석	나루당 10dB 내지 20dB 가정, 베이스 스테이션 분기 사용으로 극복
5) 가입자로의 요구 허브 C(N0+1)	7 dB
6) 허브로의 요구 가입자 C(N0+1)	7 dB
7) 허브 안테나 이득	섹터당 120°, 90°, 60°, 45° 덮개에 대해 13.5dB, 15dB, 16.5dB ALC 18dB, 3dB 비임 폭
8) 가입자 안테나 이득	35dB, 3.8 EH, 3dB 비임 폭
9) 허브 전송 능력	1 W
10) 가입자 전송 능력	100 mW 내지 200 mW
11) 하류 데이터 비율	초기 10 Mbps, 미래 51 Mbps
12) 상류 데이터 비율	초기 T1(1.024 Mbps), 미래 10 Mbps 내지 51 Mbps
13) 하류 주파수 대역	27.5 GHz 내지 28.35 GHz, 전체 850 MHz
14) 상류 주파수 대역	29.1 GHz 내지 29.25 GHz, 전체 150 MHz
15) 반경 1KM 의 셀당 가입자 인구	전체 가입자 1000, 서비스는 60% 내지 85%, 서비스받는 인구는 증가된 셀 섹터화와 편광 분위기의 사용에 의해 증가될 수 있다.
16) 주파수 재사용	사각형이나 6각형 어레이에 최적인 셀 형태 사용시 편광 분기없이 달성 가능한 주파수 재사용
17) 지리적으로 이격된 셀로의 인터페이스	지리적으로 이격된 셀의 베이스 스테이션과 전파중계소 사이의 위성은 감소된 원격 시스템 용량을 가질수 있다.

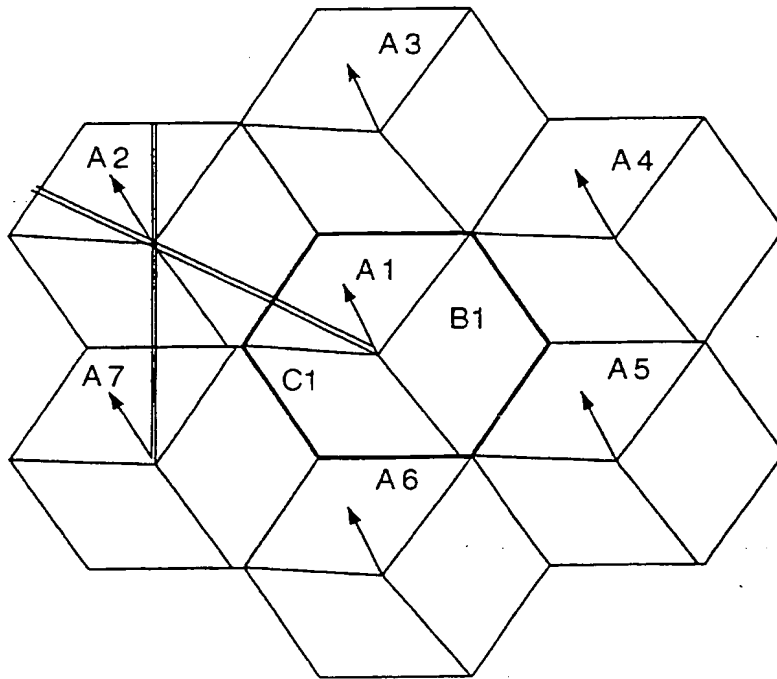
도면3b

변수	값
하류 링크	
1) 할당된 전체 대역폭	850 MHz
2) 주파수 재사용, 셀당 섹터	1,4 섹터/셀의 주파수 재사용
3) 데이터 포맷	연속적인 캐리어 TDMA
4)전체 캐리어 및 캐리어 섹터의 수	전체 24 캐리어, 6 캐리어/섹터
5) 캐리어 간격	$1/T=F$ =채널의 전송 데이터 비율
6) 데이터 비율: 페이로드, 전송	OC-1(51.84 Mbps), 52.5 Mbps
7) 데이터 변조	QPSK
8) 데이터 코딩	비율 7/8 회전 엔코딩, 삽입, (60, 54) 리드 솔로몬 코딩
9) 전송 셀 데이터 구조	1 싱크 바이트, 5 바이트 헤더, 48 바이트 ATM 페이로드, 6바이트 RS비트
상류 링크	
1) 할당된 전체 대역폭	150 MHz
2) 주파수 재사용, 셀당 섹터	1-4 주파수 재사용, 4 섹터/셀
3) 데이터 포맷	폭발 캐리어, 바이트 동기 TDMA
4)전체 캐리어 및 캐리어 섹터의 수	전체 8 캐리어, 2 캐리어/섹터
5) 캐리어 간격	$2F'=2F'$, F' 는 채널의 전송 데이터 비율
6) 데이터 비율	$1/20C-1(25.92 Mbps)$, 26.1 Mbps
7) 데이터 변조	$\text{ALPHA}=0.25 \text{ ROOT}$ 상충 코사인 필터 QPSK
8) 데이터 코딩	(60, 54) 리드 솔로몬 코딩
9) 전송 셀 데이터 구조	1 싱크 바이트, 5 바이트 헤더, 48 바이트 ATM 페이로드, 6 바이트 RS 비트, 바이트 보호공간에 이어짐

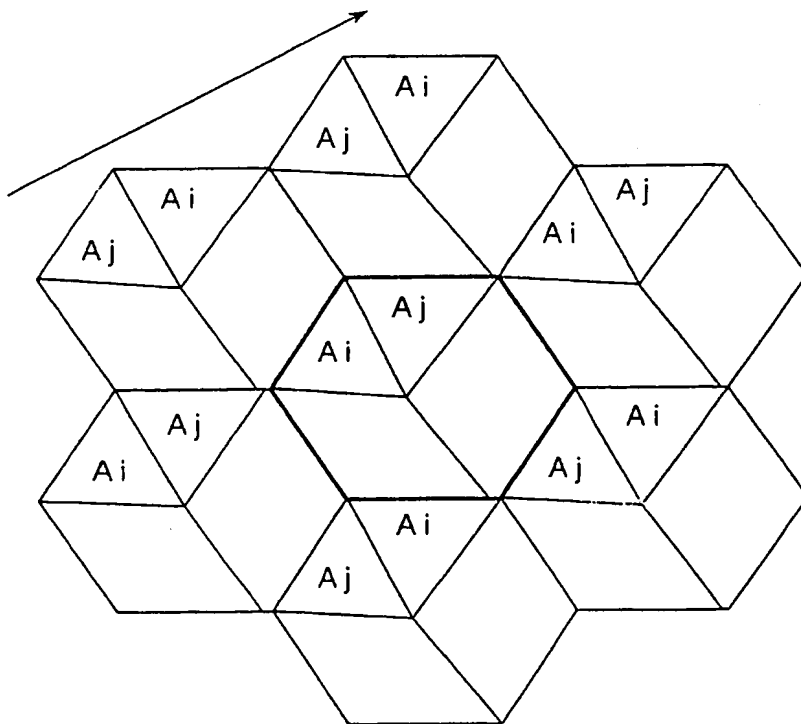
도면4a



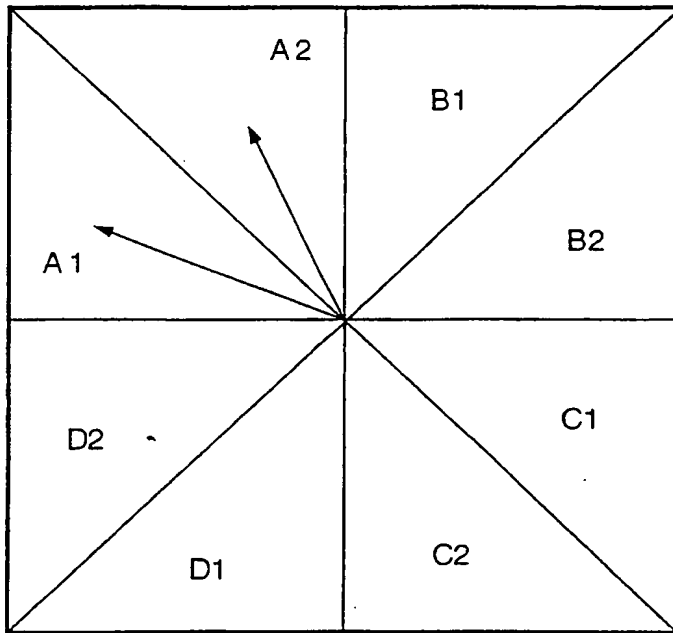
도면4b



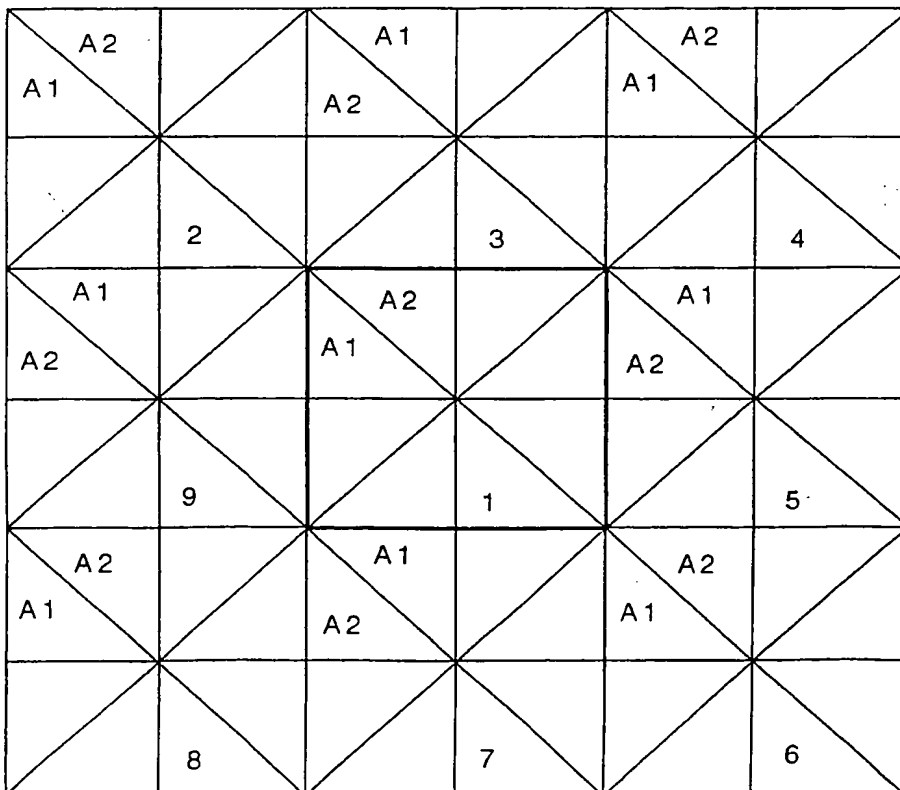
도면5



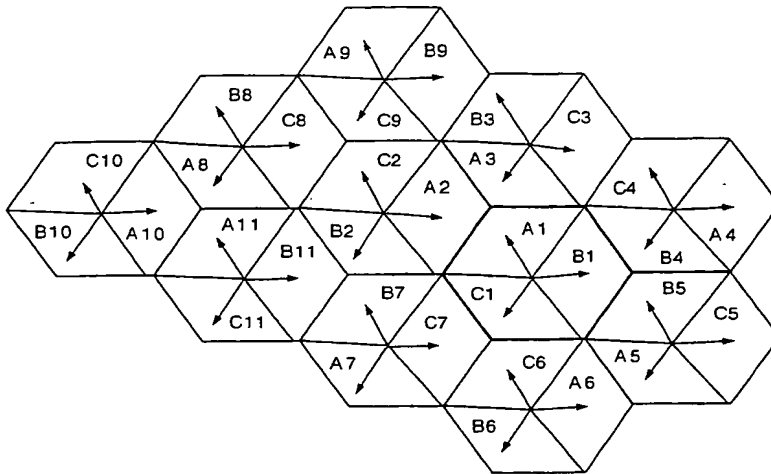
도면6a



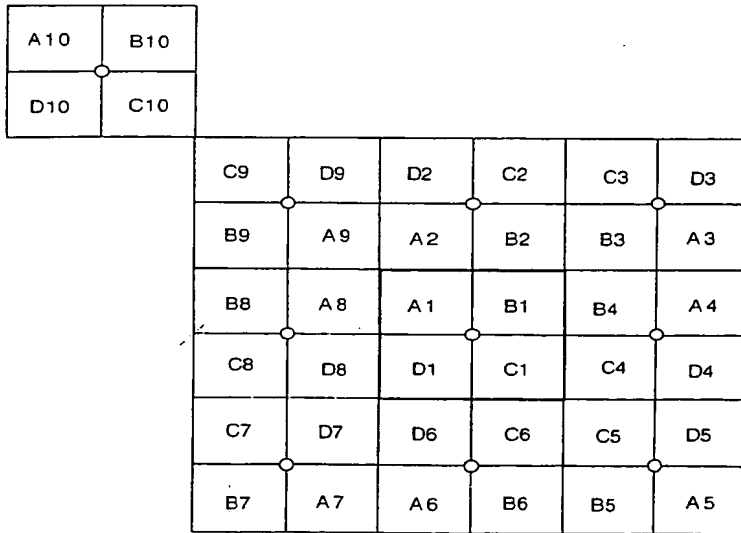
도면6b



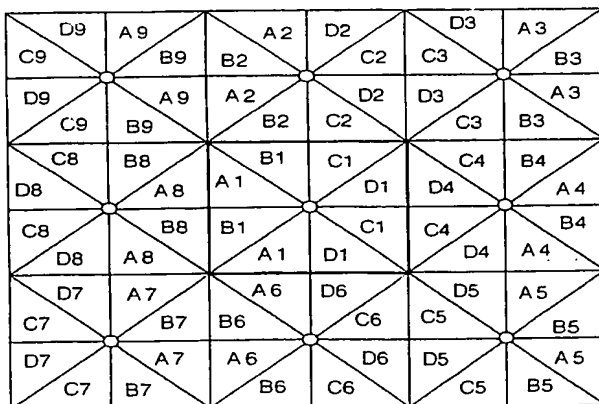
도면7



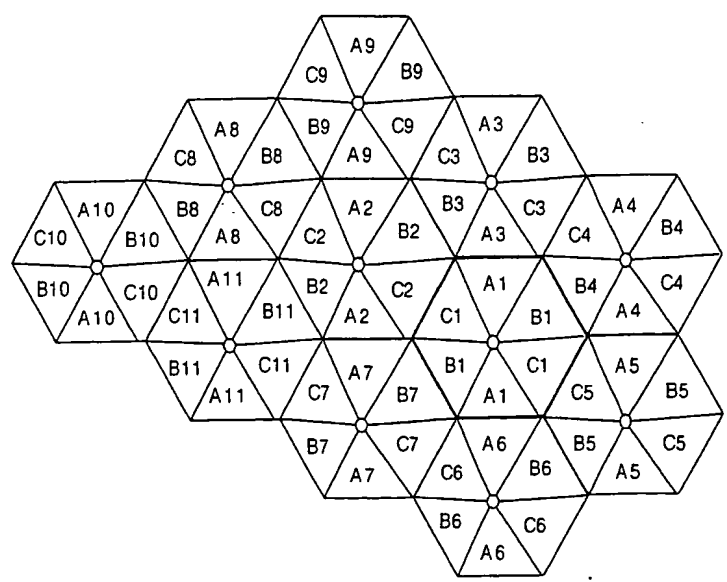
도면8



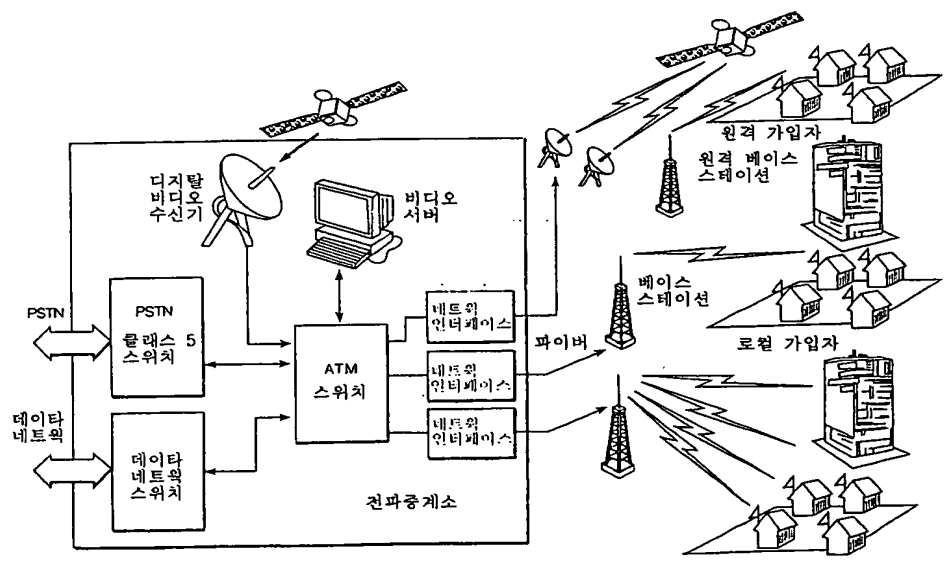
도면9



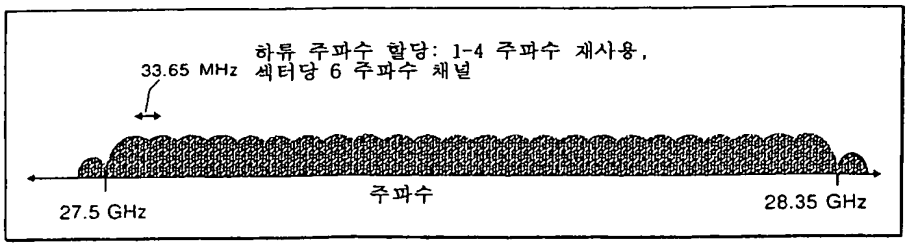
도면 10



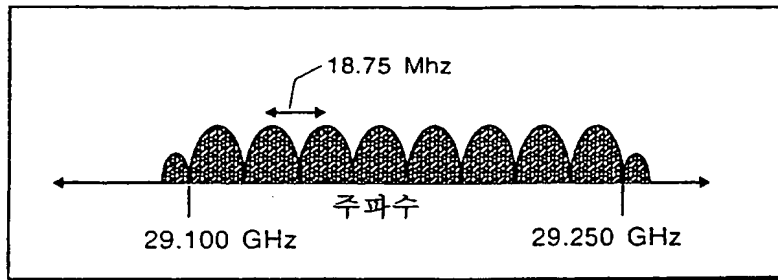
도면 11



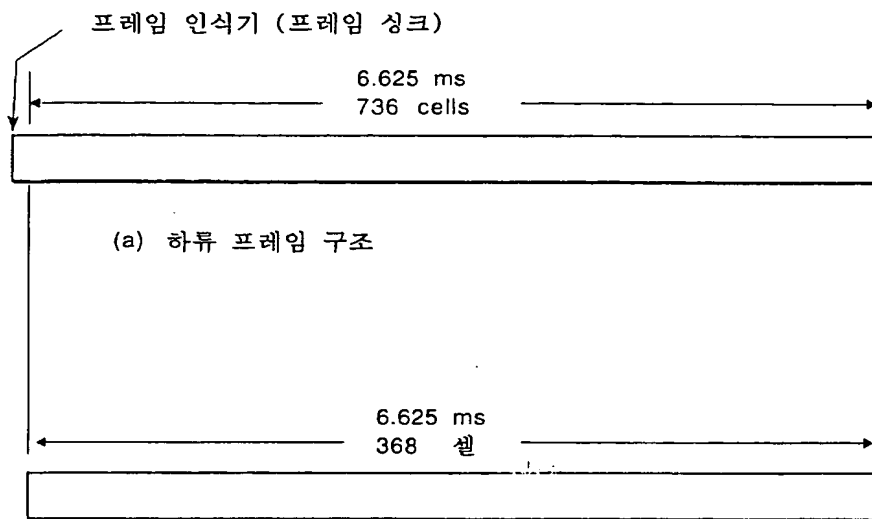
도면 12a



도면 12b

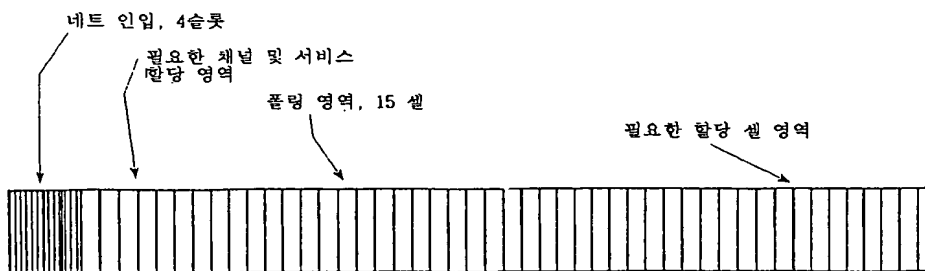


도면 13



(b) 상류 프레임 구조
(프레임 싱크 인식기를 함유하고 있지 않음)

도면 14



주: 1 바이트 크기의 보호공간은 일련의 셀 사이에 존재

도면 15

메시지 형태	소스	확인	기능
초기화 요구, 도 14A	가입자	전파중계소	가입자는 시작될 네트 인입 기능을 위한 요구를 발행
초기화 요구, 도 14B	전파중계소	가입자	가입자로의 초기 동력, 타이밍, 및 주파수 조정을 발행하고, 채널 및 서비스 할당 영역으로 가입자 동작을 전송
요구 종료, 도 14A	가입자	전파중계소	가입자는 진행중인 서비스의 종료를 위한 요구를 발행
명령(a) 종료, 도 14B	전파중계소	가입자	전파중계소는 진행중인 서비스와 모든 상류 전송을 종료시키라는 명령을 가입자에게 독립적으로 발행
명령(b) 종료, 도 14B	전파중계소	가입자	요사된 부적절한 실시간의 부정확한 가입자 동작 조건으로 인하여, 전파중계소는 진행중인 서비스와 모든 상류 전송을 종료시키라는 명령을 가입자에게 발행
서비스 요구, 도 14C	가입자	전파중계소	서비스를 요구하는 새로운 서비스의 시작을 위한 요구 및 가입자 확인
서비스 요구 응답, 도 14D 확장	전파중계소	가입자	가입자로의 주파수 조정, 타이밍 및 동력을 연속적으로 개량하고, 가입자에 의한 사용을 위하여 승인된 서비스의 확인을 발행하고, 가입자 동작을 할당된 셀 영역으로 이송
상태 요구 및 명령, 도 14D	전파중계소	가입자	전파중계소는 필요할 경우 가입자에게 작동 설비와, 모든 가정 모니터링 서비스와, 동력과, 타이밍과, 주파수 조정 명령의 상태 요구를 명령
파일 전송 실행 요구, 도 14A 확장	가입자	전파중계소	데이터 파일이 가입자로부터 전파중계소로 전송될 시간이 있다. 이것은 파일데이터를 한정할 것을 요구하며 이러한 동작을 시작할 것을 요구한다.
데이터 파일 수신 준비 명령, 도 14B 확장	전파중계소	가입자	가입자에게 데이터 파일의 수신준비를 명령하고 파일이 어떻게 전송되는지를 설명

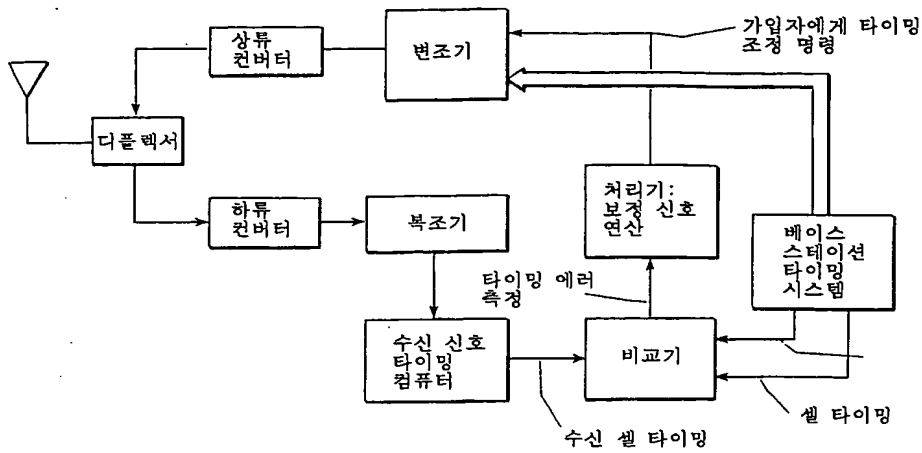
도면 16a

6 바이트	6 바이트	2				
인식 어드레스	소스 어드레스	메시지 형태				

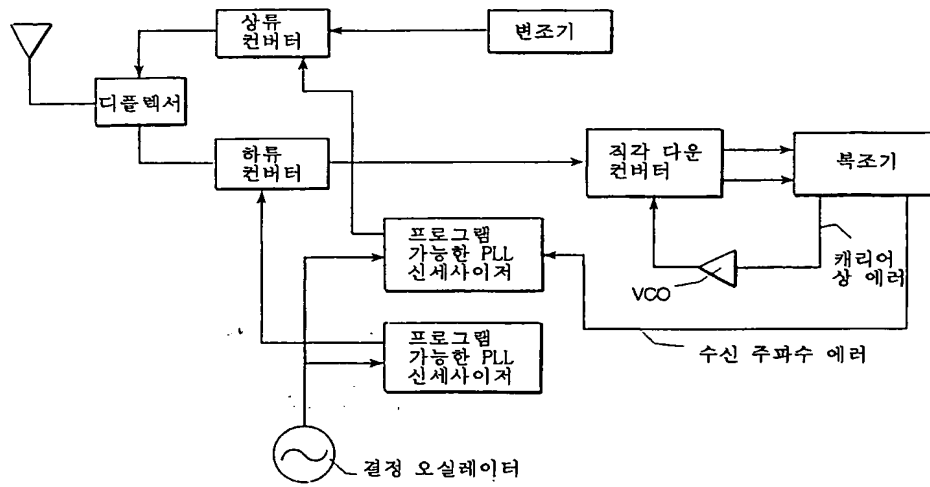
도면 16b

6 바이트	6 바이트	2	2				
인식 어드레스	소스 어드레스	가입자 ID #	메시지 형태				

도면 19



도면20



도면21

